



## 入力セクタ、多目的サラウンド付きオーディオプロセッサ

### ■概要

NJW1190は5入力セクタ、多目的サラウンド付きオーディオプロセッサで、メインボリューム、バランス、5入力セクタ、トーンコントロール、ミュート機能を内蔵しています。また5種類のサラウンドとバスブースト機能を内蔵しており、それらの組み合わせにより、多種多様な効果を持った立体音場を再生します。各種モード切り替え及び、定数の設定はI<sup>2</sup>Cバスインターフェースを通して設定できます。

ボリューム部は抵抗ラダータイプの電子ボリュームで構成しているため、低出力雑音電圧、低歪率特性を有しております。

ミニコンポ、TV等の音声処理に最適です。

### ■外形

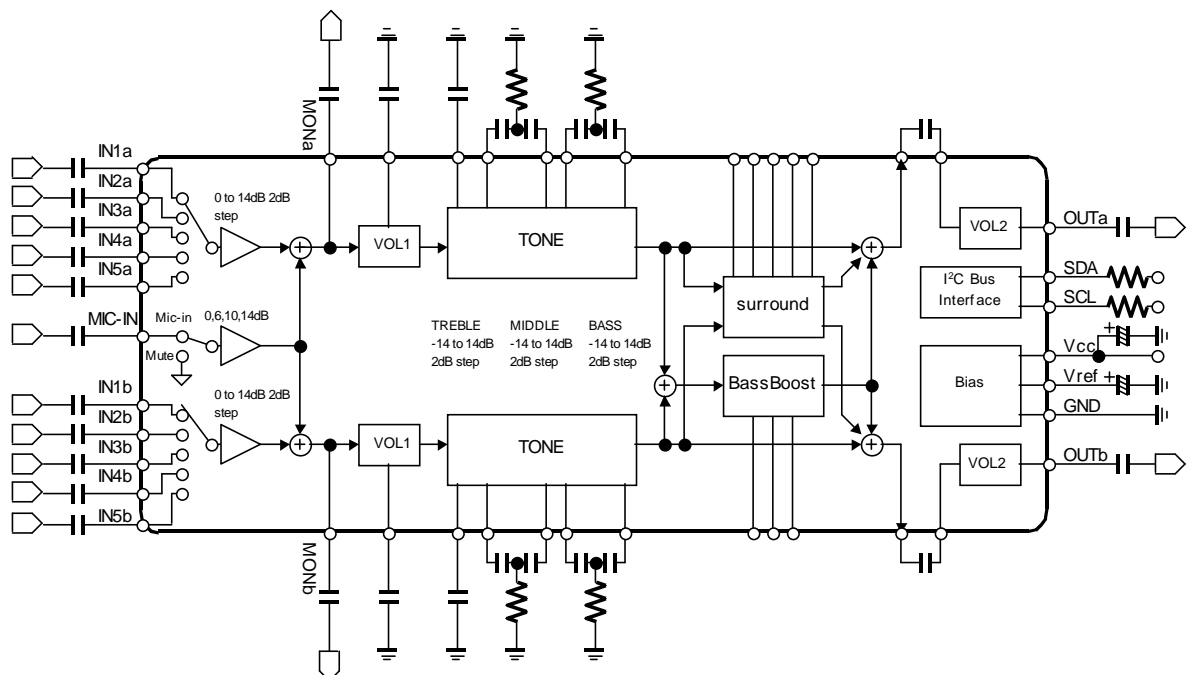


NJW1190V

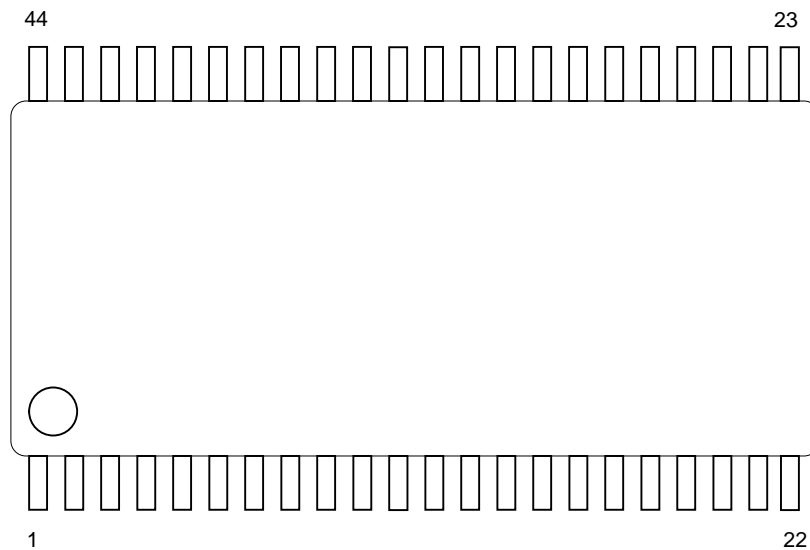
### ■特徴

- 動作電源電圧 8 ~ 13V
- I<sup>2</sup>Cバス インターフェース
- 低出力雑音電圧 -100dBV typ
- 低歪率 0.005% typ
- 5入力セクタ
- モノラルマイク入力
- 入力ゲインコントロール 0 to +14dB
- トーンコントロール Bass / Middle / Treble
- 5種類のサラウンド、バスブースト
- Bi-CMOS構造
- 外形 SSOP44

### ■ ブロック図



## ■端子配列



No.	端子名	機能	No.	端子名	機能
1	MIC-IN	マイク入力端子	23	SDA	I <sup>2</sup> C バスデータ入力端子 (ACK 出力)
2	SRFi1	サウンドフィルタ接続端子 1	24	V <sup>+</sup>	電源入力端子
3	SRFi2	サウンドフィルタ接続端子 2	25	OUTb	Bch 出力端子
4	VEFi1	ボイスエンハンスメント接続端子 1	26	VOL2INb	Bch 外部アクセサリからの入力端子
5	VEFi2	ボイスエンハンスメント接続端子 2	27	SROUTb	Bch 外部アクセサリへの出力端子
6	IN1a	Ach 入力端子 1	28	TONE-L2b	Bch トーンコントロール低域用フィルタ端子 2
7	IN2a	Ach 入力端子 2	29	TONE-L1b	Bch トーンコントロール低域用フィルタ端子 1
8	IN3a	Ach 入力端子 3	30	TONE-M2b	Bch トーンコントロール中域用フィルタ端子 2
9	IN4a	Ach 入力端子 4	31	TONE-M1b	Bch トーンコントロール中域用フィルタ端子 1
10	IN5a	Ach 入力端子 5	32	TONE-Hb	Bch トーンコントロール高域用フィルタ端子
11	MONOUTa	Ach モニタ出力端子	33	VOL1-DCb	Bch ボリューム 1 DC カット用端子
12	VOL1-DCa	Ach ボリューム 1 DC カット用端子	34	MONOUTb	Bch モニタ出力端子
13	TONE-Ha	Ach トーンコントロール高域用フィルタ端子	35	IN5b	Bch 入力端子 5
14	TONE-M1a	Ach トーンコントロール中域用フィルタ端子 1	36	IN4b	Bch 入力端子 4
15	TONE-M2a	Ach トーンコントロール中域用フィルタ端子 2	37	IN3b	Bch 入力端子 3
16	TONE-L1a	Ach トーンコントロール低域用フィルタ端子 1	38	IN2b	Bch 入力端子 2
17	TONE-L2a	Ach トーンコントロール低域用フィルタ端子 2	39	IN1b	Bch 入力端子 1
18	SROUTa	Ach 外部アクセサリへの出力端子	40	BBFi3	バスブーストフィルタ接続端子 3
19	VOL2INa	Ach 外部アクセサリからの入力端子	41	BBFi2	バスブーストフィルタ接続端子 2
20	OUTa	Ach 出力端子	42	BBFi1	バスブーストフィルタ接続端子 1
21	GND	接地端子	43	PSFi1	フェーズシフトフィルタ接続端子
22	SCL	I <sup>2</sup> C バスクロック入力端子	44	Vref	基準電圧用フィルタコンデンサ接続端子

## ■絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V <sup>+</sup>	15	V
消費電力	P <sub>D</sub>	800 (注)	mW
動作温度範囲	Topr	-20 to +75	°C
保存温度範囲	Tstg	-40 to +125	°C

注: EIA/JEDEC 仕様基板 (76.2x114.3x1.6mm, 2層, FR-4) 基板実装時

## ■電気的特性

(指定無き場合 Ta=25°C, V+=9V, R<sub>L</sub>=47kΩ, Vin=100mVrms/1kHz, all controls flat(Gv=0dB))

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
動作電圧範囲	V <sup>+</sup>		8.0	9.0	13.0	V
消費電流	I <sub>CC</sub>	無信号時	-	20	40	mA
基準電圧	V <sub>REF</sub>	無信号時	4.0	4.5	5.0	V
最大入力電圧	V <sub>IM</sub>	VOL1=-20dB, VOL2A/VOL2B=0dB, THD=10%	2.8	3.0	-	Vrms
最大出力電圧	V <sub>OM</sub>	OUTPUT VOL1/VOL2A/VOL2B=0dB, THD=1%	-	2.5	-	Vrms
最大モニタ出力利得	G <sub>VMOMAX</sub>	MON OUT, GVIN="111"	-	14.0	-	dB
最小モニタ出力利得	G <sub>VMOMIN</sub>	MON OUT, GVIN="000"	-1.0	0.0	1.0	dB
最大マイク入力利得	G <sub>VMICMAX</sub>	MIC-IN, MON OUT, MICGV="11"	-	14.0	-	dB
最小マイク入力利得	G <sub>VMICMIN</sub>	MIC-IN, MON OUT, MICGV="00"	-	0.0	-	dB
チャンネルバランス	G <sub>CB</sub>	VOL1/VOL2A/VOL2B=0dB	-1.0	0.0	1.0	dB
全高調波歪率	THD	Vo=0.5Vrms, BW=400Hz to 30kHz	-	0.005	0.05	%
最大利得	G <sub>VMAX</sub>	VOL1/VOL2A/VOL2B=0dB	-1.0	0.0	1.0	dB
最小利得	G <sub>VMIN</sub>	VOL1/VOL2A/VOL2B=MUTE	-	-	-90	dB
クロストーク	CT	Vin=1Vrms BW=400Hz to 30kHz Selected Input : Rg=0Ω Unselected Inputs : Signal	-	-	-70	dB
チャンネルセパレーション	CS	Vin = 1Vrms	-	-	-70	dB
出力雑音電圧 1	V <sub>NO1</sub>	VOL1/VOL2A/VOL2B=0dB A-weighted	-	-100 (10)	-	dBV (μVrms)
出力雑音電圧 2	V <sub>NO2</sub>	VOL1/VOL2A/VOL2B=MUTE A-weighted	-	-106 (5.0)	-96 (15.8)	dBV (μVrms)

BW : Band Width

## ■ ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(指定無き場合 Ta=25°C, V+=9V, RL=47kΩ, Vin=100mVrms/1kHz, all controls flat(Gv=0dB))

### ◆TONE

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
高域ブースト	HF <sub>BST</sub>	BCT="1",TREB="111", f=10kHz	11.5	14.0	16.5	dB
高域フラット	HF <sub>FLT</sub>	TREB="000",f=10kHz	-2.0	0.0	2.0	dB
高域カット	HF <sub>CUT</sub>	BCT="0",TREB="111", f=10kHz	-16.5	-14.0	-11.5	dB
中域ブースト	MF <sub>BST</sub>	BCM="1",MIDD="111", f=1kHz	11.5	14.0	16.5	dB
中域フラット	MF <sub>FLT</sub>	MIDD="000",f=1kHz	-2.0	0.0	2.0	dB
中域カット	MF <sub>CUT</sub>	BCM="0",MIDD="111", f=1kHz	-16.5	-14.0	-11.5	dB
低域ブースト	LF <sub>BST</sub>	BCB="1",BASS="111", f=100Hz	11.5	14.0	16.5	dB
低域フラット	LF <sub>FLT</sub>	BASS="000",f=100Hz	-2.0	0.0	2.0	dB
低域カット	LF <sub>CUT</sub>	BCB="0",BASS="111", f=100Hz	-16.5	-14.0	-11.5	dB

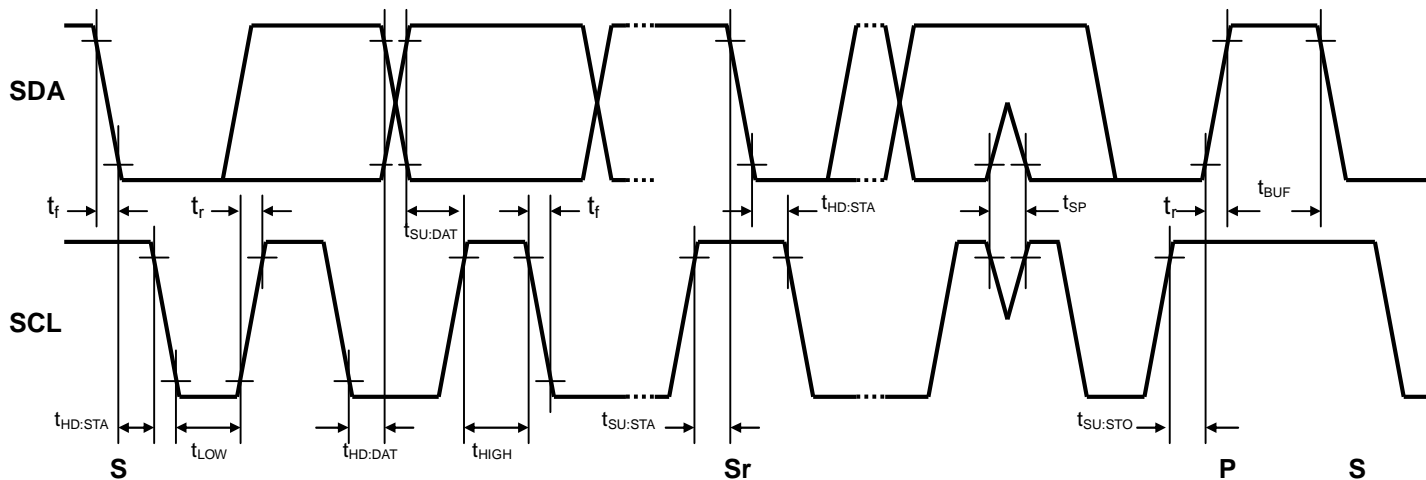
### ◆SURROUND

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
サラウンド利得 1	SR <sub>GAIN1</sub>	SUR="001", f=100Hz, Ain → Aout	6.3	8.3	10.3	dB
サラウンド利得 2	SR <sub>GAIN2</sub>	SUR="001", f=100Hz, Ain → Bout	2.1	4.1	6.1	dB
サラウンド利得 3	SR <sub>GAIN3</sub>	SUR="010", f=100Hz, Ain → Aout	10.7	12.7	14.7	dB
サラウンド利得 4	SR <sub>GAIN4</sub>	SUR="010", f=100Hz, Ain → Bout	8.4	10.4	12.4	dB
サラウンド利得 5	SR <sub>GAIN5</sub>	SUR="011", f=5kHz, A+Bin → Aout	8.0	10.0	12.0	dB

### ◆Bass Boost

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
バスブースト利得 1	BB <sub>GAIN1</sub>	BB="01", f=60Hz, A+Bin → Aout	-	18.0	-	dB
バスブースト利得 2	BB <sub>GAIN2</sub>	BB="10", f=60Hz, A+Bin → Aout	-	24.0	-	dB
バスブースト利得 3	BB <sub>GAIN3</sub>	BB="11", f=60Hz, A+Bin → Aout	-	29.0	-	dB

I<sup>2</sup>C バス(SDA, SCL) タイミング



I<sup>2</sup>C バス(SDA, SCL) の I/O 段の特性

標準モード：プルアップ抵抗  $R=4k\Omega$  (+5V に接続), 容量性負荷  $C=200pF$  (GND に接続)

項目	記号	標準モード			単位
		最小	標準	最大	
Low Level 入力電圧	$V_{IL}$	0.0	-	1.5	V
High Level 入力電圧	$V_{IH}$	2.5	-	5.0	V
Low Level 出力電圧(3mA at SDA pin)	$V_{OL}$	0	-	0.4	V
入力電圧 0.1 ~ 0.9 $V_{DDmax}$ 時各 I/O ピンの入力電流	$I_i$	-10	-	10	$\mu A$

## I<sup>2</sup>C バス(SDA, SCL) のバス・ラインの特性

項目	記号	標準モード			単位
		最小	標準	最大	
SCL クロック周波数	f <sub>SCL</sub>	-	-	100	kHz
ホールドタイム開始条件	t <sub>HD:STA</sub>	4.0	-	-	μs
Low Level クロックパルス幅	t <sub>LOW</sub>	4.7	-	-	μs
High Level クロックパルス幅	t <sub>HIGH</sub>	4.0	-	-	μs
開始条件のセットアップ時間	t <sub>SU:STA</sub>	4.7	-	-	μs
データホールドタイム	t <sub>HD:DAT</sub>	0	-	-	μs
データセットアップ時間	t <sub>SU:DAT</sub>	250	-	-	ns
SDA 及び SCL 信号の立ち上がり時間	t <sub>r</sub>	-	-	1000	ns
SDA 及び SCL 信号の立ち下がり時間	t <sub>f</sub>	-	-	300	ns
停止条件のセットアップ時間	t <sub>SU:STO</sub>	4.0	-	-	μs
停止条件と開始条件間のバスフリータイム	t <sub>BUF</sub>	4.7	-	-	μs
それぞれのバスラインの容量性負荷	C <sub>b</sub>	-	-	400	pF
Low Level ノイズマージン	V <sub>nL</sub>	0.5	-	-	V
High Level ノイズマージン	V <sub>nH</sub>	1	-	-	V

C<sub>b</sub> ; 一つのバス・ラインのトータル容量 (単位 pF)

データホールドタイム : t<sub>HD:DAT</sub>

送信装置(MASTER)は SCL の立ち下がりエッジでの不確定な状態を回避するために、少なくとも 300ns 程度のホールド時間を確保するようにしてください。

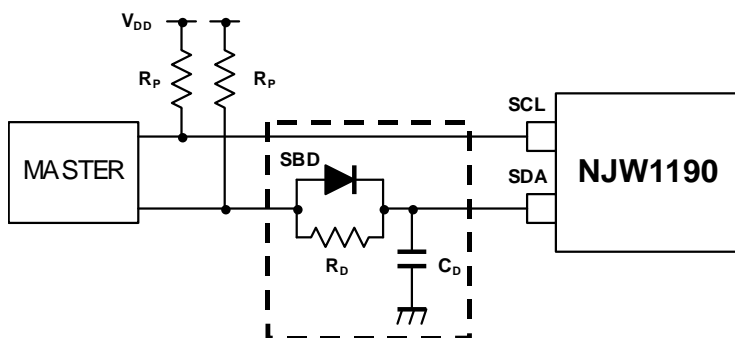
本製品は SDA にデータ保持する機能を有していません。送信装置 (MASTER) 側でホールド時間を確保できない場合には下図のような SDA 端子のデータ遅延回路を追加してご検討ください。

SDA 端子のデータ遅延回路の時定数は下式のとおりです。

(a) Low レベル High レベル :  $T_{LH} \approx R_P \cdot C_D$

(b) High レベル Low レベル :  $T_{HL} \approx R_D \cdot C_D$

また定数の決定においてショットキーバリアダイオード(SBD)はアクノリッジ応答時の Low レベルに影響しますので、できるだけ順方向電圧(V<sub>f</sub>)の低いものをお選びください。



## ■端子等価回路

No.	端子名	機能	内部等価回路	電圧
1	MIC-IN	マイク入力端子		$V^+/2$
2 3 5 43	SRFii1 SRFii2 VEFii2 PSFii	サラウンドフィルタ接続端子 1 サラウンドフィルタ接続端子 2 ボイスエンハンスメント接続端子 2 フェーズシフトフィルタ接続端子	<p style="font-size: small;">*: QFP PIN No.</p>	$V^+/2$
4	VEFii1	ボイスエンハンスメント接続端子 1		$V^+/2$
6 7 8 9 10 35 36 37 38 39	IN1a IN2a IN3a IN4a IN5a IN5b IN4b IN3b IN2b IN1b	Ach 入力端子 1 Ach 入力端子 2 Ach 入力端子 3 Ach 入力端子 4 Ach 入力端子 5 Bch 入力端子 5 Bch 入力端子 4 Bch 入力端子 3 Bch 入力端子 2 Bch 入力端子 1		$V^+/2$
11 18 20 25 27 34	MONOUTa SROUTa OUTa OUTb SROUTb MONOUTb	Ach モニタ出力端子 Ach 外部アクセサリへの出力端子 Ach 出力端子 Bch 出力端子 Bch 外部アクセサリへの出力端子 Bch モニタ出力端子		$V^+/2$

## ■端子等価回路

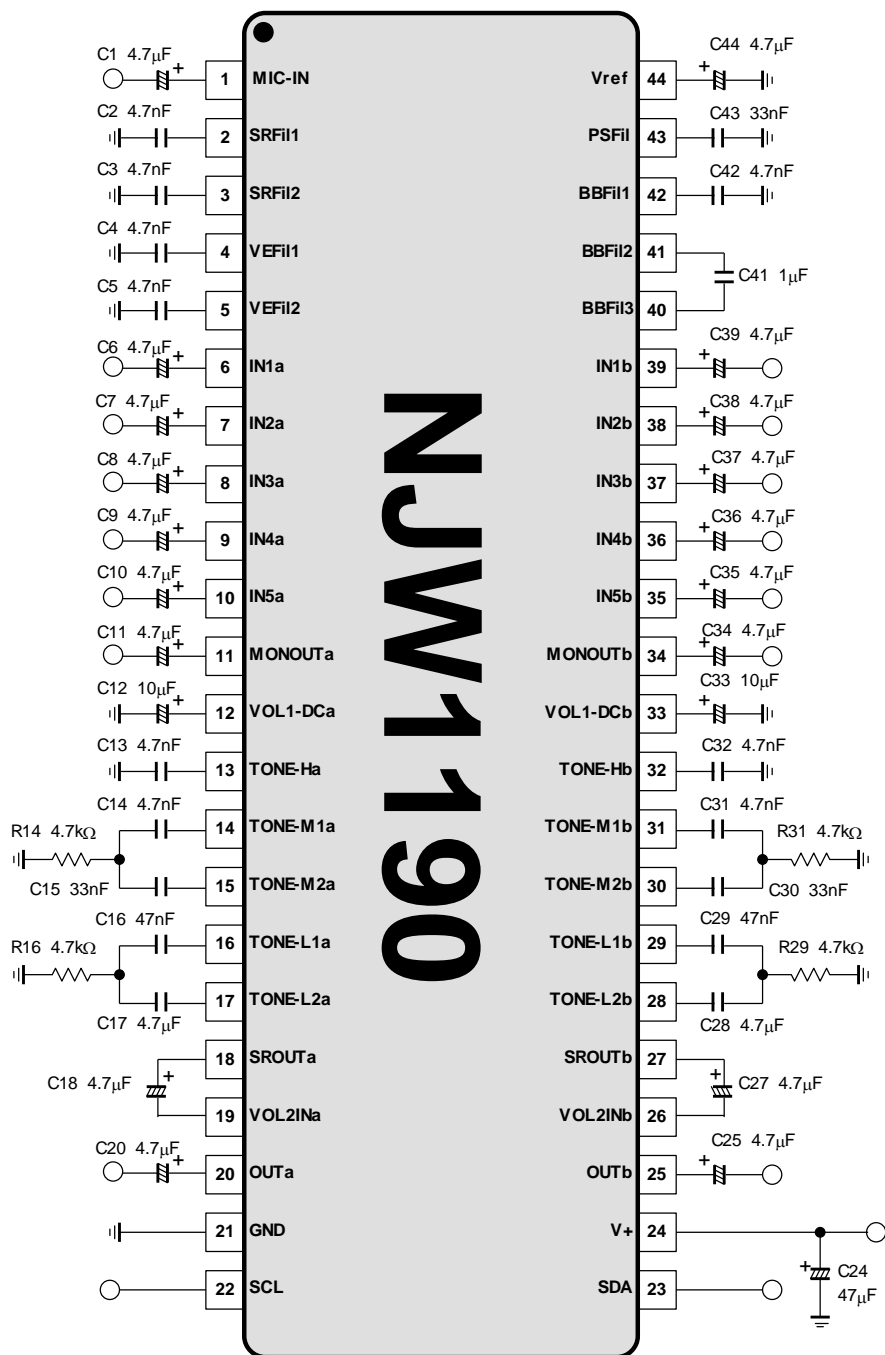
No.	端子名	機能	内部等価回路	電圧
12 13 15 17 28 30 32 33	VOL1-DCa TONE-Ha TONE-M2a TONE-L2a TONE-L2b TONE-M2b TONE-Hb VOL1-DCb	Ach ポリウム 1 DC カット用端子 Ach トーン高域用フィルタ端子 Ach トーン中域用フィルタ端子 2 Ach トーン低域用フィルタ端子 2 Bch トーン低域用フィルタ端子 2 Bch トーン中域用フィルタ端子 2 Bch トーン高域用フィルタ端子 Bch ポリウム 1 DC カット用端子		$V^+/2$
14 16 29 31 40	TONE-M1a TONE-L1a TONE-L1b TONE-M1b BBFi3	Ach トーン中域用フィルタ端子 1 Ach トーン低域用フィルタ端子 1 Bch トーン低域用フィルタ端子 1 Bch トーン中域用フィルタ端子 1 バスブーストフィルタ接続端子 3		$V^+/2$
19 26	VOL2INa VOL2INb	Ach 外部アクセサリからの入力端子 Bch 外部アクセサリからの入力端子		$V^+/2$
22 23	SCL SDA	I <sup>2</sup> C バスロック入力端子 I <sup>2</sup> C バスデータ入力端子 (ACK 出力)		-
41 42	BBFi2 BBFi1	バスブーストフィルタ接続端子 2 バスブーストフィルタ接続端子 1		$V^+/2$



## ■端子等価回路

No.	端子名	機能	内部等価回路	電圧
44	Vref	基準電圧用フィルタコンデンサ接続端子		$V^+/2$

## ■ 応用回路例



(\*) I<sup>2</sup>C バスライン及び信号ラインは、各フィルター端子と干渉し、サラウンド、トーン及びバスブーストノイズ特性及びクロストーク特性に影響する恐れがあります。基板パターンレイアウトは、I<sup>2</sup>C バスライン及び信号ラインを以下のフィルター端子から離して配線願います。

Pin No.	機能
1, 6 - 10, 35 - 39	Input terminals
2 - 5, 43	Surround, Voice Enhancement Filter terminals
13 - 17, 28 - 32	Tone Control Filter terminals
40 - 42	Bass Boost Filter terminals

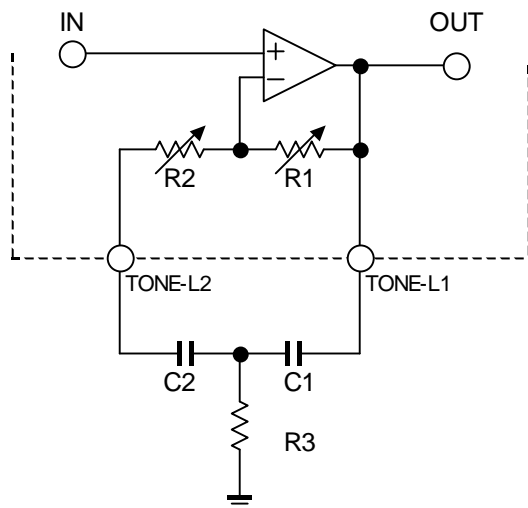
(\*) 入力端子(1, 6 - 10, 35 - 39pin)の入力インピーダンスは 32k です。入力間クロストークの影響を避けるため、各入力パターン間にガードパターン (GND) を挿入してください。

■ アプリケーションノート

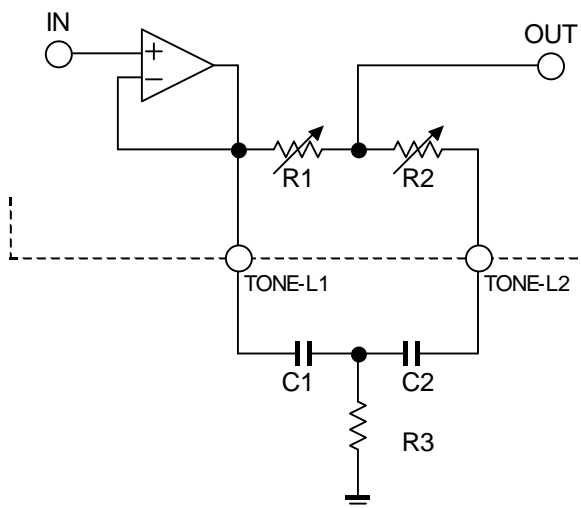
(1) トーンコントロール アプリケーションノート

(a) Bass Control

(a-1) Boost



(a-2) Cut



$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{(R1+R2)\times R3\times C1\times C2}}$$

$$Q = \frac{\sqrt{(R1+R2)\times R3\times C1\times C2}}{R2\times C2+R3\times(C1+C2)}$$

$$G_0 = \pm 20 \text{Log} \frac{(R1+R2+R3)\times C2+R3\times C1}{R2\times C2+R3\times(C1+C2)}$$

$$C2 = \frac{G_v - 1}{2\pi \times f_0 \times Q \times R1}$$

$$C1 = \frac{R1^2 \times C2 \times Q^2}{(R1+R2) \times \{G_v \times (R1+2 \times R2) - G_v^2 \times R2 - (R1+R2)\} - R1^2 \times Q^2}$$

$$R3 = \frac{(R1+R2) \times \{G_v \times (R1+2 \times R2) - G_v^2 \times R2 - (R1+R2)\} - R1^2 \times Q^2}{(G_v - 1)^2 \times (R1+R2)}$$

表.1-a-1 : Gain vs. 内部抵抗

Gain	R1	R2
±14dB	34kΩ	2kΩ
±10dB	28.6kΩ	7.4kΩ
±6dB	20.8kΩ	15.2kΩ
±2dB	8.4kΩ	27.6kΩ

表.1-a-2 (fc : variable)  
Gain=14dB, fc =variable  
C1 =changed, C2=4.7uF, R3=4.7kΩ

fc	C1
29Hz	220nF
63 Hz	100nF
130 Hz	47nF
285 Hz	22nF

### Gain vs Frequency (ToneBass:14dB)

V+=9V, Vin=0.1Vrms, Rg=0Ω, Ta=25°C  
C1=changed, C2=4.7uF, R3=4.7kΩ

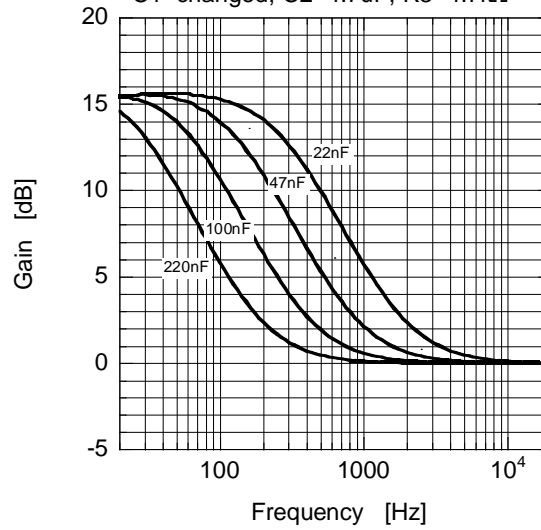
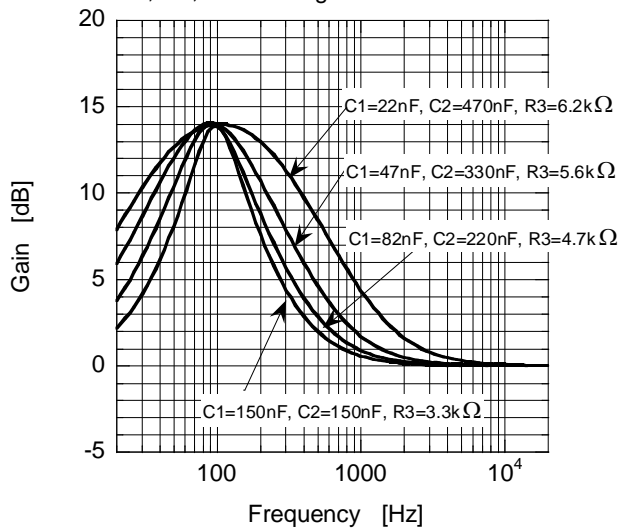


表.1-a-3 (Q : variable)  
f<sub>0</sub>≈100Hz, Gain=14dB, Q =variable  
C1, C2, R3=changed

Q	C1	C2	R3
0.4	22nF	470nF	6.2kΩ
0.6	47nF	330nF	5.6kΩ
0.9	82nF	220nF	4.7kΩ
1.3	150nF	150nF	3.3kΩ

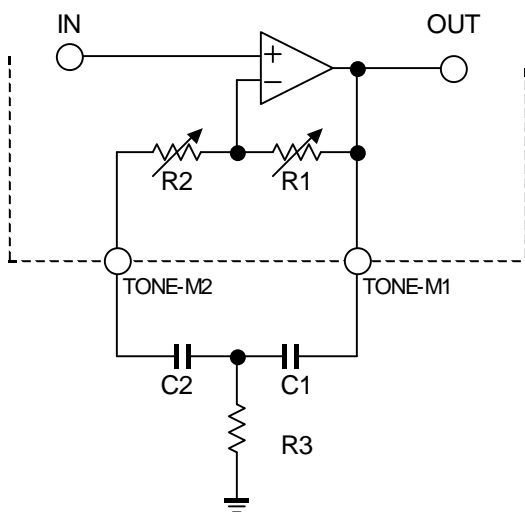
### Gain vs Frequency (ToneBass:14dB)

V+=9V, Vin=0.1Vrms, Rg=0Ω, Ta=25°C  
C1, C2, R3 : Changed

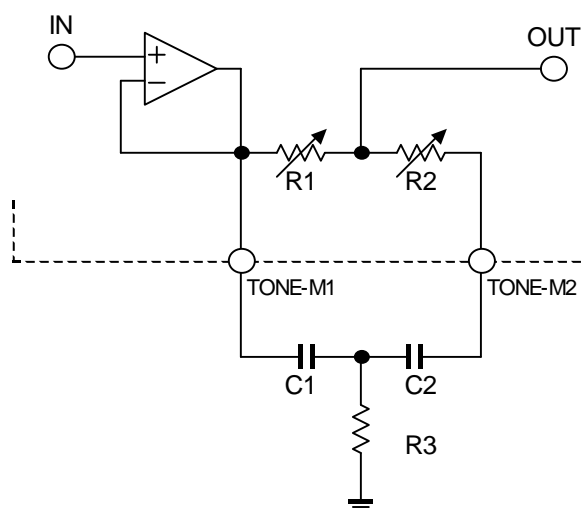


(b) Middle Control

(b-1) Boost



(b-2) Cut



$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{(R1+R2)\times R3\times C1\times C2}}$$

$$Q = \frac{\sqrt{(R1+R2)\times R3\times C1\times C2}}{R2\times C2 + R3\times (C1+C2)}$$

$$G_0 = \pm 20\text{Log} \frac{(R1+R2+R3)\times C2 + R3\times C1}{R2\times C2 + R3\times (C1+C2)}$$

$$C2 = \frac{G_V - 1}{2\pi \times f_0 \times Q \times R1}$$

$$C1 = \frac{R1^2 \times C2 \times Q^2}{(R1+R2) \times \{G_V \times (R1+2 \times R2) - G_V^2 \times R2 - (R1+R2)\} - R1^2 \times Q^2}$$

$$R3 = \frac{(R1+R2) \times \{G_V \times (R1+2 \times R2) - G_V^2 \times R2 - (R1+R2)\} - R1^2 \times Q^2}{(G_V - 1)^2 \times (R1+R2)}$$

表.1-b-1 : Gain vs. 内部抵抗

Gain	R1	R2
±14dB	31.5kΩ	2.5kΩ
±6dB	27kΩ	7kΩ
±6dB	19.6kΩ	14.4kΩ
±2dB	8.2kΩ	25.8kΩ

表.1-b-2 (Q : variable)  
 $f_0 \approx 1\text{kHz}$ , Gain=14dB, Q =variable  
 C1, C2, R3=changed

Q	C1	C2	R3
0.44	3.3nF	47nF	5k $\Omega$
0.6	4.7nF	33nF	4.7k $\Omega$
1.0	10nF	22nF	3.6k $\Omega$
1.3	22nF	15nF	2.2k $\Omega$

**Gain vs Frequency (ToneMiddle:14dB)**

V+=9V, Vin=0.1Vrms, Rg=0 $\Omega$ , Ta=25 $^{\circ}$ C  
 C1, C2, R3 : Changed

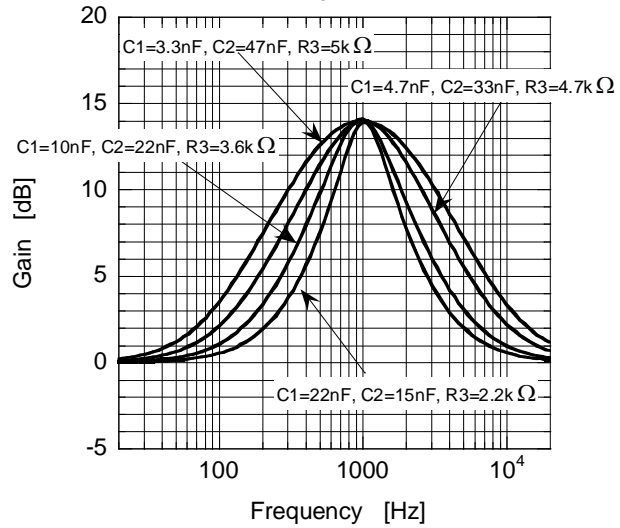
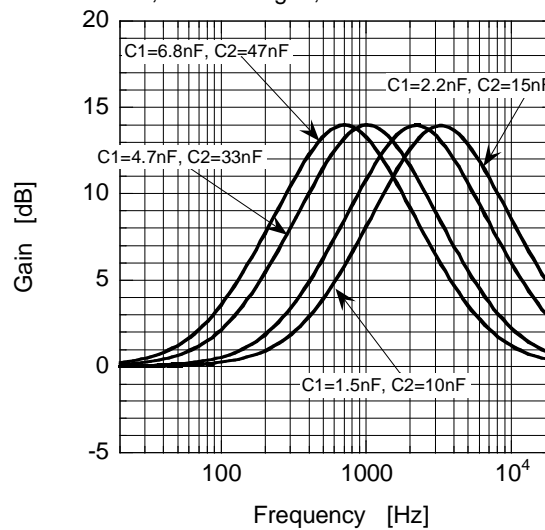


表.1-b-3 ( $f_0$  : variable)  
 Q $\approx$ 0.6, Gain=14dB,  $f_0$  =variable  
 C1, C2 =changed, R3=4.7k $\Omega$

$f_0$	C1	C2	R3
700Hz	6.8nF	47nF	4.7k $\Omega$
1kHz	4.7nF	33nF	4.7k $\Omega$
2.2kHz	2.2nF	15nF	4.7k $\Omega$
3.2kHz	1.5nF	10nF	4.7k $\Omega$

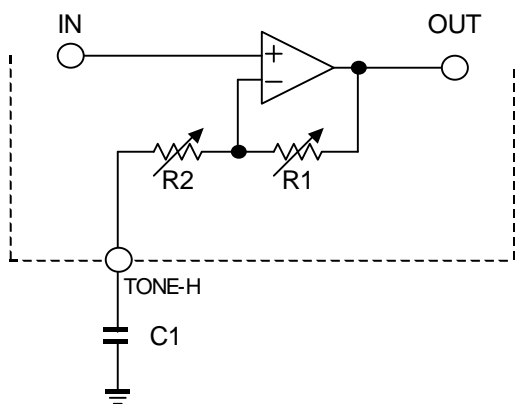
**Gain vs Frequency (ToneMiddle:14dB)**

V+=9V, Vin=0.1Vrms, Rg=0, Ta=25 $^{\circ}$ C  
 C1, C2 =Changed, R3=4.7k

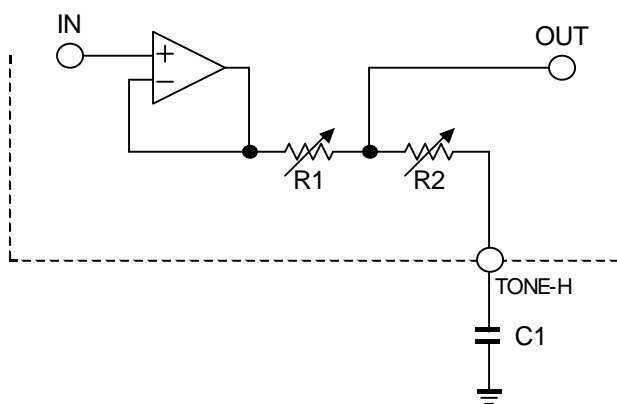


(c) Treble Control

(c-1) Boost



(c-2) Cut



$$G_V = \pm 20 \text{Log} \left[ 1 + \frac{R1}{R2} \times \frac{1}{\sqrt{1 + (1/\omega \times C1 \times R2)^2}} \right]$$

表.1-c-1 : Gain vs. 内部抵抗

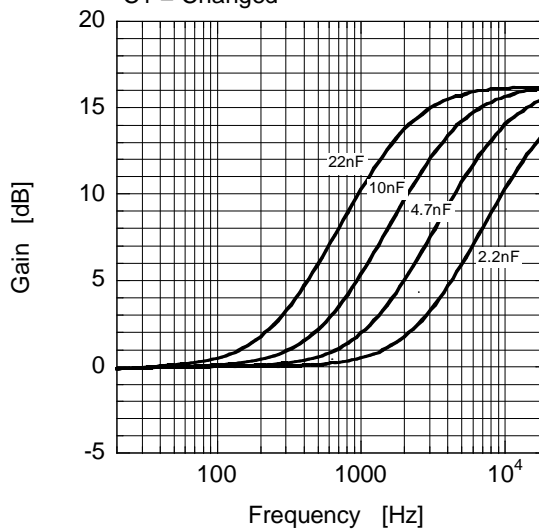
Gain	R1	R2
±14dB	22kΩ	4kΩ
±6dB	18.4kΩ	7.6kΩ
±6dB	13.3kΩ	12.7kΩ
±2dB	5.5kΩ	20.5kΩ

表.1-c-2 (fc : variable)  
Gain=14dB, fc =variable  
C1 =changed

fc	C1
1.8kHz	22nF
4kHz	10nF
8.5kHz	4.7nF
18kHz	2.2nF

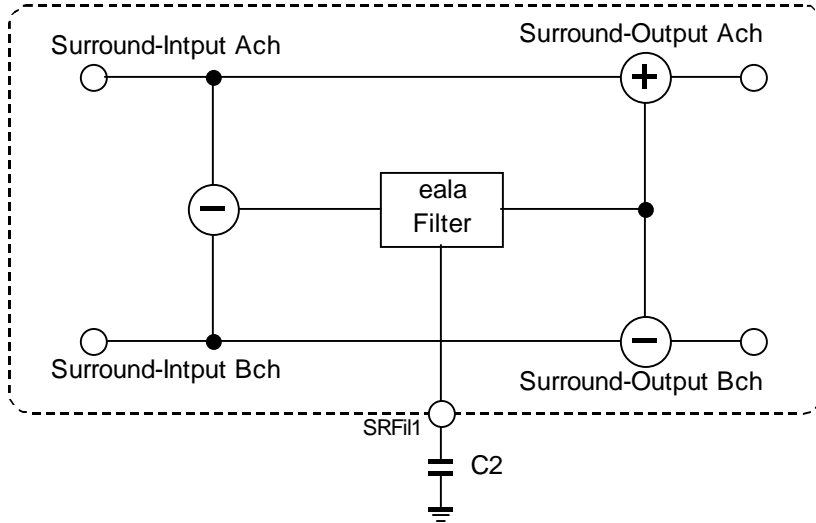
Gain vs Frequency (ToneTreble:14dB)

V+=9V, Vin=0.1Vrms, Rg=0Ω, Ta=25°C  
C1 = Changed



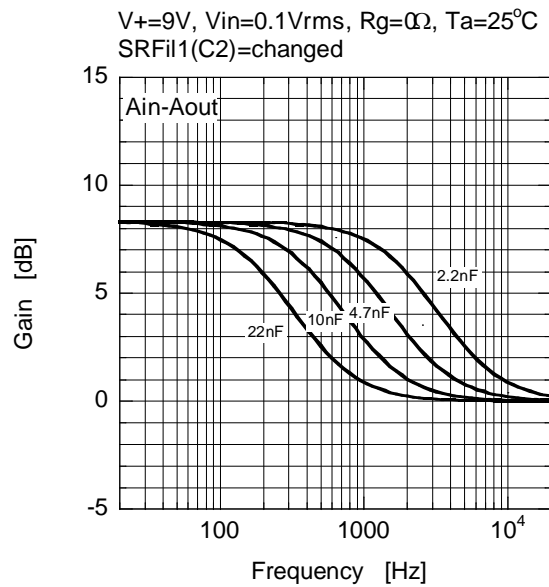
## (2) サラウンド アプリケーションノート

### (a) eala



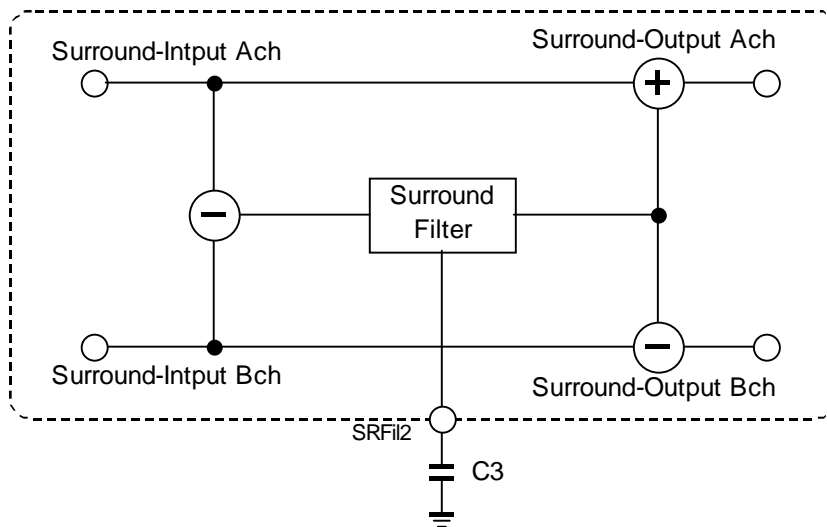
eala の効果は外付けコンデンサ C2 に依存します。  
容量を小さくするほど効果は大きくなります。(下図参照)

### Gain vs Frequency (eala)





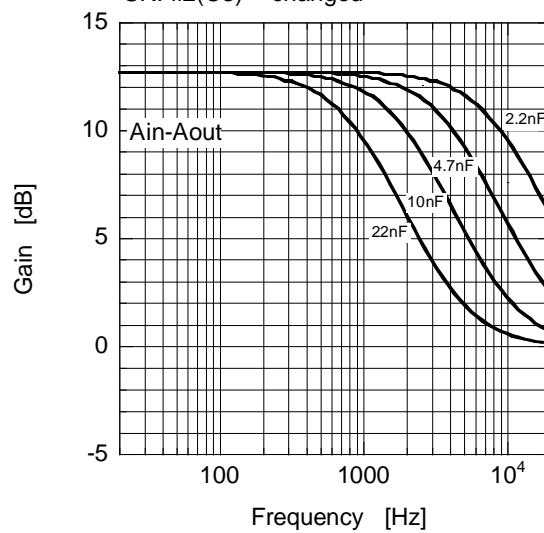
(b) Surround



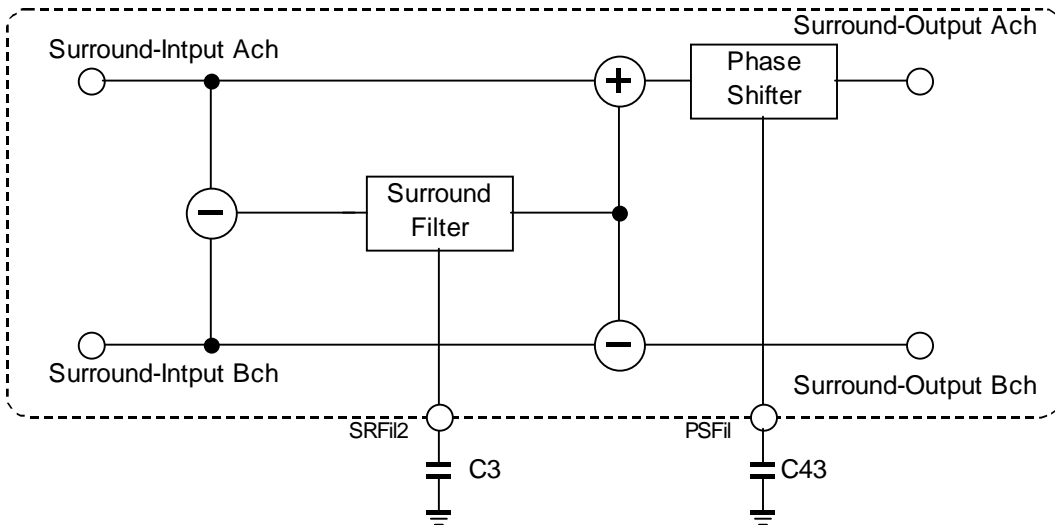
Surround の効果は外付けコンデンサ C3 に依存します。  
容量を小さくするほど効果は大きくなります。(下図参照)

**Gain vs Frequency (Surround)**

$V_+ = 9V$ ,  $V_{in} = 0.1V_{rms}$ ,  $R_g = \Omega$ ,  $T_a = 25^\circ C$   
SRFil2(C3) = changed

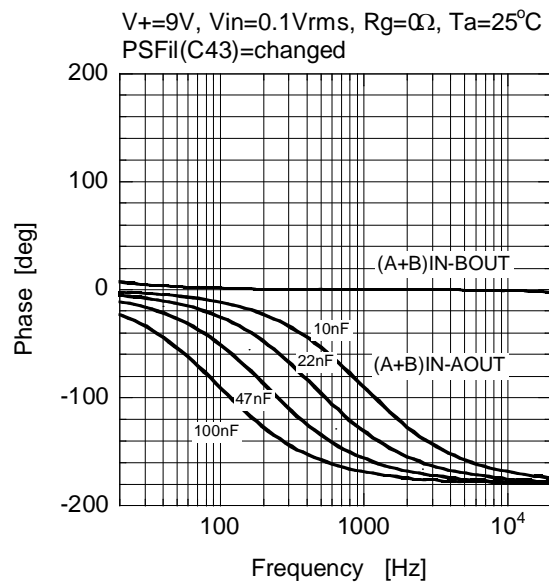


(c) Surround + PS (PS: Phase Shift)

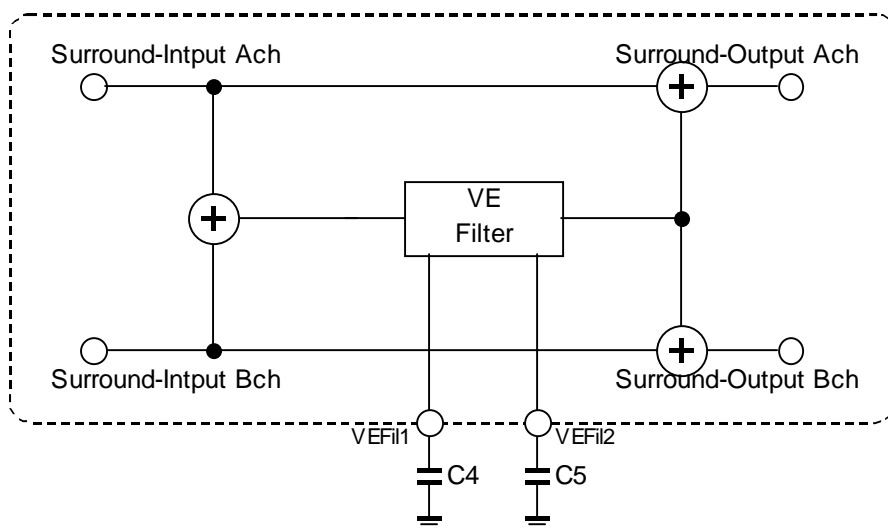


PSの効果は外付けコンデンサ C43 に依存します。  
 容量を大きくするほど効果は大きくなります。(下図参照)

### Phase vs Frequency (PS)



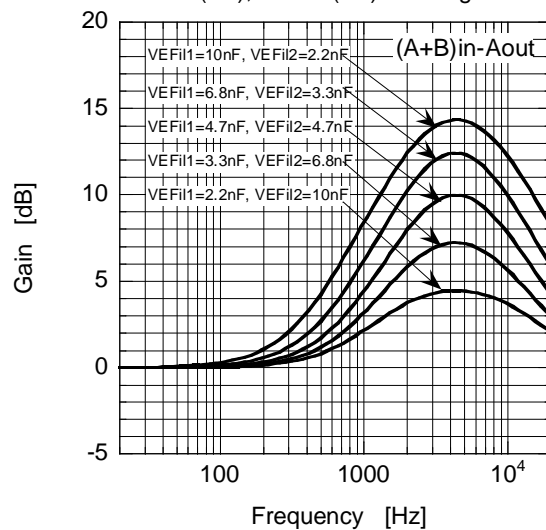
(d) Voice Enhancement (VE)



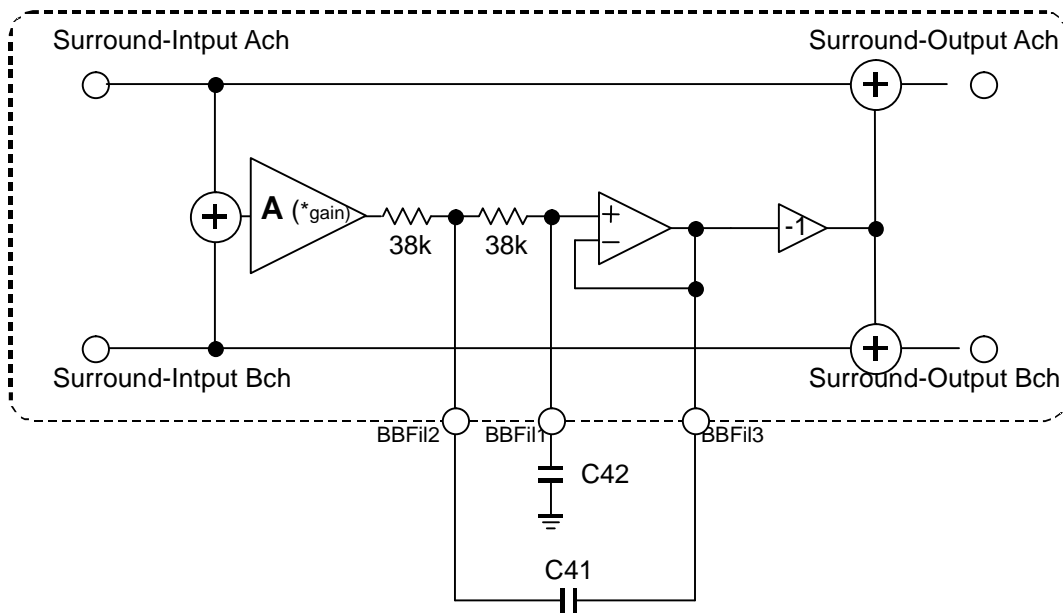
VE モードはボーカルのような Ach と Bch が同じ位相の信号を増幅します。  
VE の効果は外付けコンデンサ C4, C5 に依存します。(下図参照)

**Gain vs Frequency (VE)**

$V+=9V$ ,  $V_{in}=0.1V_{rms}$ ,  $R_g=\Omega$ ,  $T_a=25^\circ C$   
VEFil1(C4), VEFil2(C5) = changed



## (3) バスブースト アプリケーションノート



バスブーストの周波数特性は外付けコンデンサ C41, C42 に依存します。  
 A (\*gain) の値は I<sup>2</sup>C バスコントロールにより設定できます。(表.3-1 参照)

表.3-1 : Bass Boost Gain vs. A (\*gain)

Bass Boost Gain Setting	05H D4	05H D3	A (*gain)
18dB	0	1	1 (0dB)
24dB	1	0	2 (6dB)
29dB	1	1	4 (12dB)

$$f_0 = \frac{1}{2 \times \pi \times R \times \sqrt{C41 \times C42}}$$

$$Q = \frac{1}{2} \times \sqrt{\frac{C41}{C42}}$$

$$G_0 (dB) = 20 \times \text{LOG} \sqrt{1 + A^2 \times Q^2} = 20 \times \text{LOG} \sqrt{1 + \frac{A^2 \times C41}{4 \times C42}}$$

\* 入力信号 : Ach + Bch (同位相)

表.3-2-(a)

$f_0 \approx 60\text{Hz}$ ,  $A=1$ ,  $Q \& G_0 = \text{variable}$

Q	$G_0$	C41	C42
0.7	1.9dB	100nF	47nF
1.6	5.4dB	220nF	15nF
3.5	11.6dB	470nF	10nF
7.3	17.3dB	1 $\mu$ F	4.7nF

Gain vs Frequency (BassBoost)

$V_+ = +9\text{V}$ ,  $V(A+B)_{in} = 0.05\text{Vrms}$ ,  $R_g = \infty$ ,  $T_a = 25^\circ\text{C}$   
Boost Gain 1, C41, C42 = changed

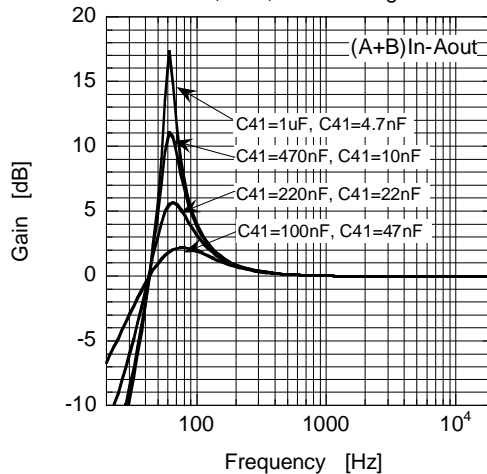


表.3-2-(b) (C41, C42 : Sweep)

$Q \approx 7.3$ ,  $G_0 \approx 17.3\text{dB}$ ,  $A=1$ ,  $f_0 = \text{variable}$

$f_0$	C41	C42
60Hz	1 $\mu$ F	4.7nF
89Hz	680nF	3.3nF
130Hz	470nF	2.2nF
282Hz	220nF	1 $\mu$ F

Gain vs Frequency (BassBoost)

$V_+ = +9\text{V}$ ,  $V(A+B)_{in} = 0.05\text{Vrms}$ ,  $R_g = \infty$ ,  $T_a = 25^\circ\text{C}$   
Boost Gain 1, C41, C42 = changed

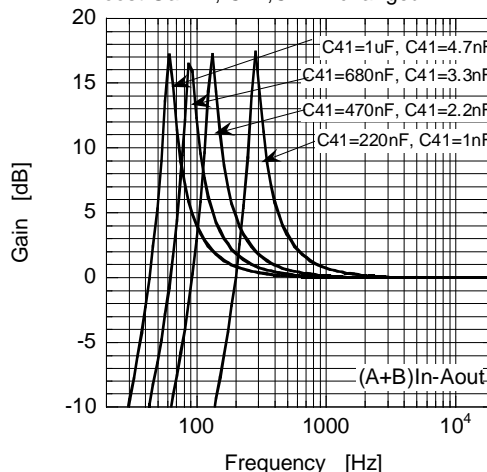


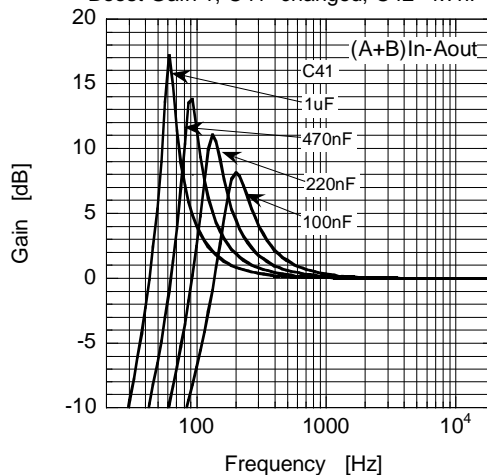
表.3-2-(c) (C41 : Sweep)

$f_0 \approx 60\text{Hz}$ ,  $A=1$ , C41 = variable

$f_0$	Q	$G_0$	C41
60Hz	7.3	17.3dB	1 $\mu$ F
89Hz	5	14.1dB	470nF
130Hz	3.4	11.0dB	220nF
193Hz	2.3	8.0dB	100nF

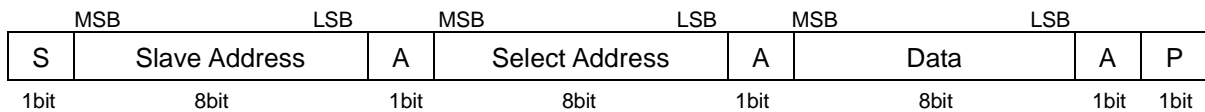
Gain vs Frequency (BassBoost)

$V_+ = +9\text{V}$ ,  $V(A+B)_{in} = 0.05\text{Vrms}$ ,  $R_g = \infty$ ,  $T_a = 25^\circ\text{C}$   
Boost Gain 1, C41 = changed, C42 = 4.7nF



## ■制御部

### ◆ I<sup>2</sup>C BUSフォーマット



S: 「開始」条件  
 A: アクノリッジ  
 P: 「停止」条件

### ◆スレーブアドレス (Slave Address)

Slave Address								Hex
MSB				LSB				-
1	0	0	0	1	0	0	0	88(h)

### ◆セレクトアドレス (Select Address)

連続データ転送時のオートインクリメント機能  
 00H→01H→02H→03H→04H→05H→00H

### <Write Mode>

Select Address	BIT							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
00H	VOL1						*	
01H	VOL2A						*	
02H	VOL2B						MICGV	
03H	BCB	BASS			GVIN			MICSW
04H	BCM	MID			BCT	TREB		
05H	SUR			BB		SEL		

\* : Don't Care

### ◆コントロールレジスタ初期値

下表のように電源投入時のアドレスBITは全て“0”になっています。

Select Address	BIT							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
00H	0	0	0	0	0	0	0	0
01H	0	0	0	0	0	0	0	0
02H	0	0	0	0	0	0	0	0
03H	0	0	0	0	0	0	0	0
04H	0	0	0	0	0	0	0	0
05H	0	0	0	0	0	0	0	0

## ■インストラクションコード説明

### a) マスターボリューム1設定

Select Address	BIT							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
00H	VOL1						*	

\* : Don't Care

- VOL 1: マスターボリューム1レベルの設定。 0 to -44dB (1dB/Step) , MUTE

### b) マスターボリューム2A設定

Select Address	BIT							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
01H	VOL2A						*	

\* : Don't Care

- VOL 2A: Ach マスターボリューム2レベルの設定。 0 to -44dB (1dB/Step) , MUTE

### c) マスターボリューム2B設定、マイク入力利得設定

Select Address	BIT							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
02H	VOL2B						MICGV	

- VOL 2B: Bch マスターボリューム2レベルの設定。 0 to -44dB (1dB/Step) , MUTE

#### <MICGV : マイク入力利得設定>

マイク入力利得設定	D1	D0
0dB	0	0
6dB	0	1
10dB	1	0
14dB	1	1

## d) トーンコントロール BASS, 入力利得, マイク入力ON/OFF設定

Select Address	BIT							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
03H	BCB	BASS			GVIN			MICSW

\* : Don't Care

- BCB : BASSのカットまたはブーストを設定。

“0” : Cut  
 “1” : Boost

- BASS : BASSレベルを設定。

Cut Level : -14 to 0dB(2dB/Step)

Boost Level : 0 to +14dB(2dB/Step)

### <GVIN : 入力利得設定>

入力利得設定	D3	D2	D1
0dB	0	0	0
2dB	0	0	1
4dB	0	1	0
6dB	0	1	1
8dB	1	0	0
10dB	1	0	1
12dB	1	1	0
14dB	1	1	1

### <MICSW : マイク入力ON/OFF設定 >

マイク入力ON/OFF設定	D0
MUTE	0
ON	1

## d) トーンコントロール MIDDLE, TREBLE 設定

Select Address	BIT							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
04H	BCM	MID			BCT	TREB		

- BCM : MIDのカットまたはブーストを設定。

“0” : Cut  
 “1” : Boost

- MID : MIDDLEレベルを設定。

Cut Level : -14 to 0dB(2dB/Step)

Boost Level : 0 to +14dB(2dB/Step)

- BCT : TREBのカットまたはブーストを設定。

“0” : Cut  
 “1” : Boost

- TREB : TREBLEレベルを設定。

Cut Level : -14 to 0dB(2dB/Step)

Boost Level : 0 to +14dB(2dB/Step)



e) サラウンド, バスブースト, 入力セレクト設定

Select Address	BIT							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
05H	SUR			BB			SEL	

<SUR : サラウンド設定>

サラウンド設定	D7	D6	D5	備考
Bypass	0	0	0	Bypass
SUR1	0	0	1	eala
SUR2	0	1	0	eala+VE *1
SUR3	0	1	1	Surround+VE
SUR4	1	0	0	Surround
SUR5	1	0	1	Surround+PS *2

VE \*1 : Voice Enhancement  
PS \*2 : Phase Shifter

<BB : バスブーストゲイン設定>

バスブーストゲイン設定	D4	D3
OFF	0	0
18dB	0	1
24dB	1	0
29dB	1	1

<SEL : 入力セレクト設定 >

入力セレクト設定	D2	D1	D0
INPUT1	0	0	0
INPUT2	0	0	1
INPUT3	0	1	0
INPUT4	0	1	1
INPUT5	1	0	0

## ■マスターボリューム1設定 (セレクトアドレス : 00H)

Gain(dB)	VOL1					
	D7	D6	D5	D4	D3	D2
0	1	1	1	1	1	1
-1	1	1	1	1	1	0
-2	1	1	1	1	0	1
-3	1	1	1	1	0	0
-4	1	1	1	0	1	1
-5	1	1	1	0	1	0
-6	1	1	1	0	0	1
-7	1	1	1	0	0	0
-8	1	1	0	1	1	1
-9	1	1	0	1	1	0
-10	1	1	0	1	0	1
-11	1	1	0	1	0	0
-12	1	1	0	0	1	1
-13	1	1	0	0	1	0
-14	1	1	0	0	0	1
-15	1	1	0	0	0	0
-16	1	0	1	1	1	1
-17	1	0	1	1	1	0
-18	1	0	1	1	0	1
-19	1	0	1	1	0	0
-20	1	0	1	0	1	1
-21	1	0	1	0	1	0
-22	1	0	1	0	0	1
-23	1	0	1	0	0	0
-24	1	0	0	1	1	1
-25	1	0	0	1	1	0
-26	1	0	0	1	0	1
-27	1	0	0	1	0	0
-28	1	0	0	0	1	1
-29	1	0	0	0	1	0
-30	1	0	0	0	0	1
-31	1	0	0	0	0	0
-32	0	1	1	1	1	1
-33	0	1	1	1	1	0
-34	0	1	1	1	0	1
-35	0	1	1	1	0	0
-36	0	1	1	0	1	1
-37	0	1	1	0	1	0
-38	0	1	1	0	0	1
-39	0	1	1	0	0	0
-40	0	1	0	1	1	1
-41	0	1	0	1	1	0
-42	0	1	0	1	0	1
-43	0	1	0	1	0	0
-44	0	1	0	0	1	1
Mute	0	0	0	0	0	0

■ Ach マスターボリューム2設定(セレクトアドレス : 01H)

Gain(dB)	VOL2A					
	D7	D6	D5	D4	D3	D2
0	1	1	1	1	1	1
-1	1	1	1	1	1	0
-2	1	1	1	1	0	1
-3	1	1	1	1	0	0
-4	1	1	1	0	1	1
-5	1	1	1	0	1	0
-6	1	1	1	0	0	1
-7	1	1	1	0	0	0
-8	1	1	0	1	1	1
-9	1	1	0	1	1	0
-10	1	1	0	1	0	1
-11	1	1	0	1	0	0
-12	1	1	0	0	1	1
-13	1	1	0	0	1	0
-14	1	1	0	0	0	1
-15	1	1	0	0	0	0
-16	1	0	1	1	1	1
-17	1	0	1	1	1	0
-18	1	0	1	1	0	1
-19	1	0	1	1	0	0
-20	1	0	1	0	1	1
-21	1	0	1	0	1	0
-22	1	0	1	0	0	1
-23	1	0	1	0	0	0
-24	1	0	0	1	1	1
-25	1	0	0	1	1	0
-26	1	0	0	1	0	1
-27	1	0	0	1	0	0
-28	1	0	0	0	1	1
-29	1	0	0	0	1	0
-30	1	0	0	0	0	1
-31	1	0	0	0	0	0
-32	0	1	1	1	1	1
-33	0	1	1	1	1	0
-34	0	1	1	1	0	1
-35	0	1	1	1	0	0
-36	0	1	1	0	1	1
-37	0	1	1	0	1	0
-38	0	1	1	0	0	1
-39	0	1	1	0	0	0
-40	0	1	0	1	1	1
-41	0	1	0	1	1	0
-42	0	1	0	1	0	1
-43	0	1	0	1	0	0
-44	0	1	0	0	1	1
Mute	0	0	0	0	0	0

■ Bch マスターボリューム2設定(セレクトアドレス : 02H)

Gain(dB)	VOL2B					
	D7	D6	D5	D4	D3	D2
0	1	1	1	1	1	1
-1	1	1	1	1	1	0
-2	1	1	1	1	0	1
-3	1	1	1	1	0	0
-4	1	1	1	0	1	1
-5	1	1	1	0	1	0
-6	1	1	1	0	0	1
-7	1	1	1	0	0	0
-8	1	1	0	1	1	1
-9	1	1	0	1	1	0
-10	1	1	0	1	0	1
-11	1	1	0	1	0	0
-12	1	1	0	0	1	1
-13	1	1	0	0	1	0
-14	1	1	0	0	0	1
-15	1	1	0	0	0	0
-16	1	0	1	1	1	1
-17	1	0	1	1	1	0
-18	1	0	1	1	0	1
-19	1	0	1	1	0	0
-20	1	0	1	0	1	1
-21	1	0	1	0	1	0
-22	1	0	1	0	0	1
-23	1	0	1	0	0	0
-24	1	0	0	1	1	1
-25	1	0	0	1	1	0
-26	1	0	0	1	0	1
-27	1	0	0	1	0	0
-28	1	0	0	0	1	1
-29	1	0	0	0	1	0
-30	1	0	0	0	0	1
-31	1	0	0	0	0	0
-32	0	1	1	1	1	1
-33	0	1	1	1	1	0
-34	0	1	1	1	0	1
-35	0	1	1	1	0	0
-36	0	1	1	0	1	1
-37	0	1	1	0	1	0
-38	0	1	1	0	0	1
-39	0	1	1	0	0	0
-40	0	1	0	1	1	1
-41	0	1	0	1	1	0
-42	0	1	0	1	0	1
-43	0	1	0	1	0	0
-44	0	1	0	0	1	1
Mute	0	0	0	0	0	0

■ トーンコントロール BASS (セレクトアドレス : 03H)

Bass Cut or Boost	BCB
	D7
Cut	0
Boost	1

		BASS		
Cut Gain(dB)	Boost Gain(dB)	D6	D5	D4
-14	14	1	1	1
-12	12	1	1	0
-10	10	1	0	1
-8	8	1	0	0
-6	6	0	1	1
-4	4	0	1	0
-2	2	0	0	1
0	0	0	0	0

■ トーンコントロール MIDDLE (セレクトアドレス : 04H)

Middle Cut or Boost	BCM
	D7
Cut	0
Boost	1

		MIDD		
Cut Gain(dB)	Boost Gain(dB)	D6	D5	D4
-14	14	1	1	1
-12	12	1	1	0
-10	10	1	0	1
-8	8	1	0	0
-6	6	0	1	1
-4	4	0	1	0
-2	2	0	0	1
0	0	0	0	0

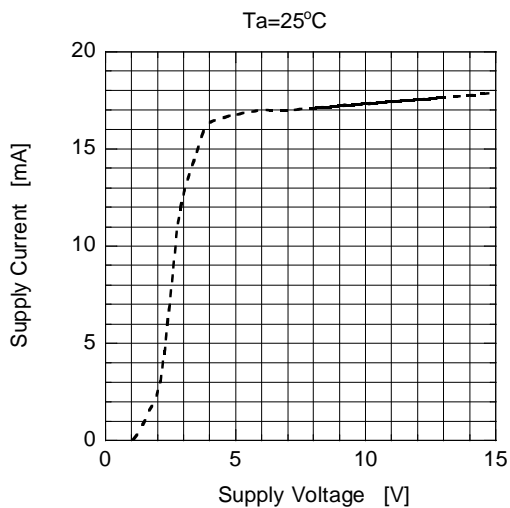
■ トーンコントロール TREBLE (セレクトアドレス : 04H)

Treble Cut or Boost	BCT
	D3
Cut	0
Boost	1

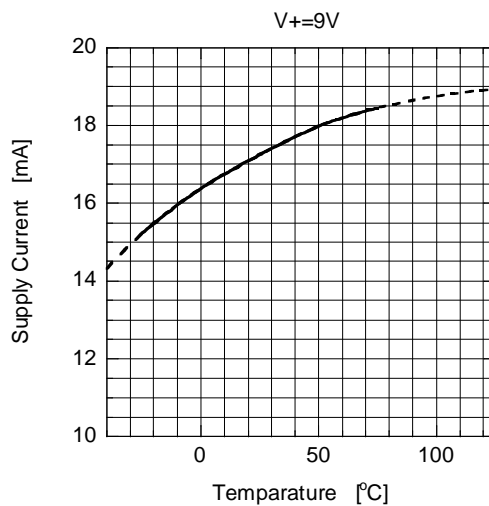
		TREB		
		D2	D1	D0
Cut Gain(dB)	Boost Gain(dB)			
-14	14	1	1	1
-12	12	1	1	0
-10	10	1	0	1
-8	8	1	0	0
-6	6	0	1	1
-4	4	0	1	0
-2	2	0	0	1
0	0	0	0	0

## ■特性例

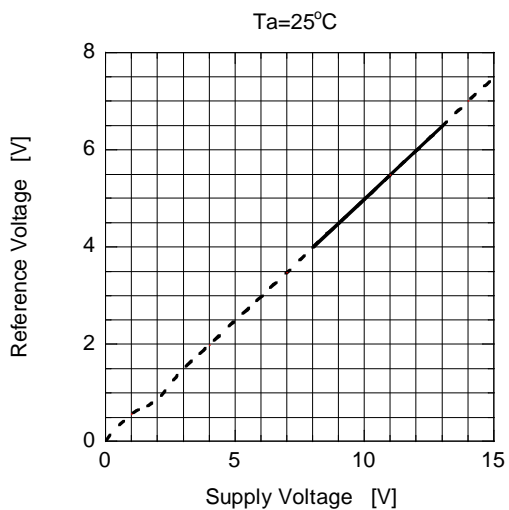
### Supply Current vs Supply Voltage



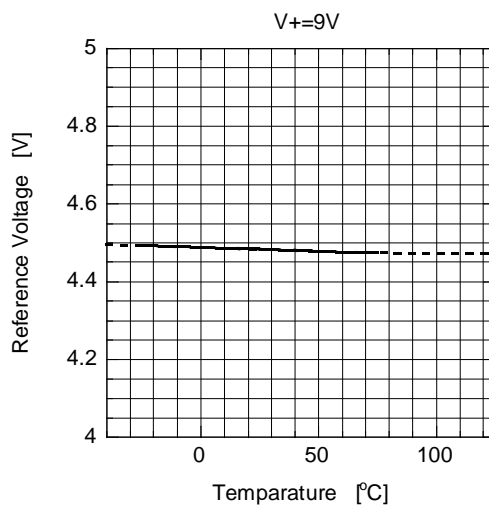
### Supply Current vs Temperature



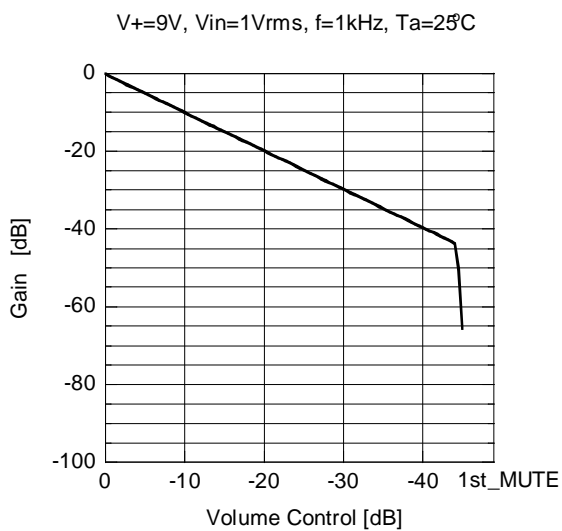
### Reference Voltage vs Supply Voltage



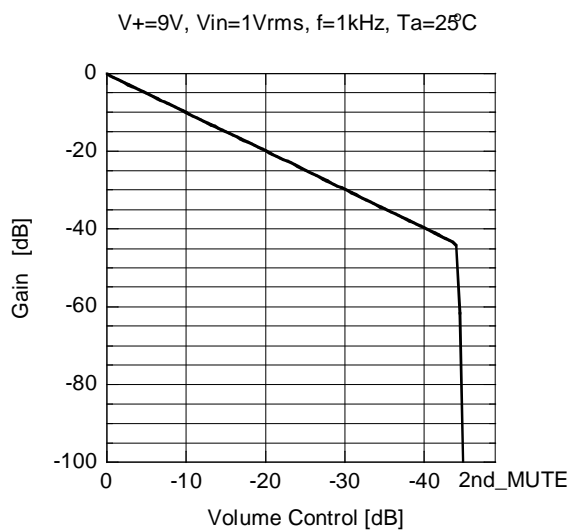
### Reference Voltage vs Temperature



### Gain vs Volume Control (1st Volume)



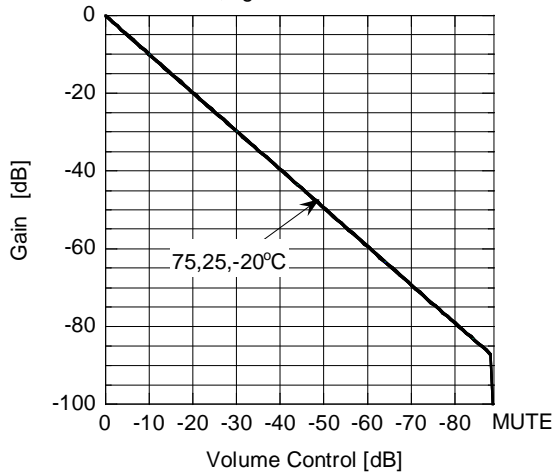
### Gain vs Volume Control (2nd Volume)



## ■特性例

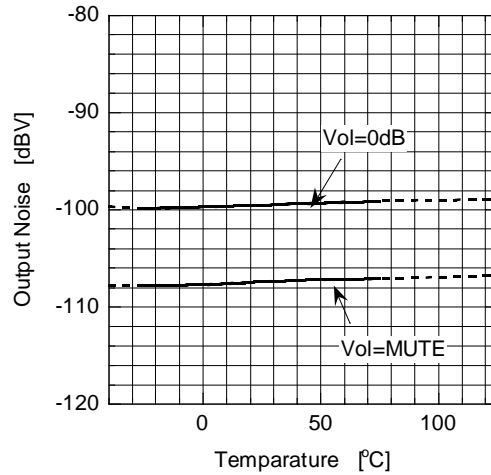
### Gain vs Volume Control (TOTAL)

$V+=9V$ ,  $V_{in}(Ach)=1V_{rms}$ ,  $f=1kHz$ ,  
OUTPUT,  $R_g=0\Omega$



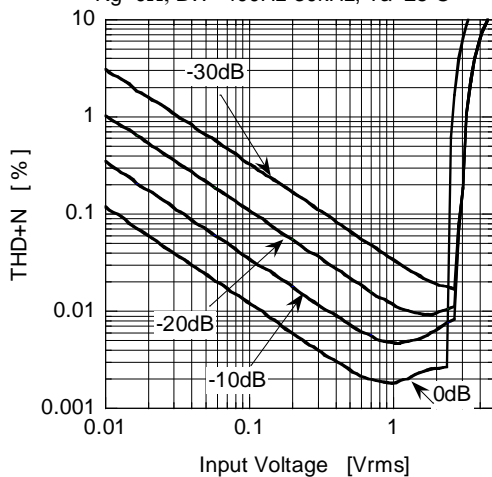
### Output Noise vs Temperature

$V+=9V$ ,  $R_g=0\Omega$ , BW=A-weight



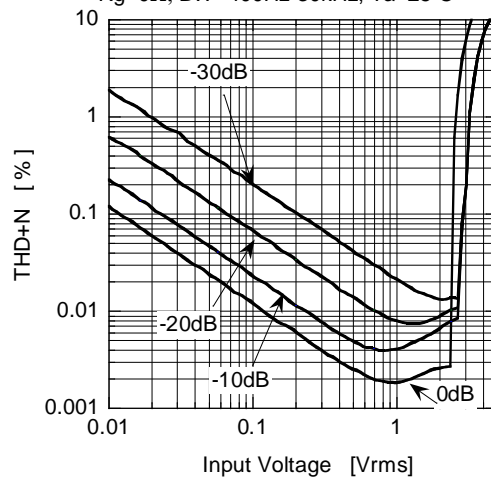
### THD+N vs Input Voltage (1st VOL)

$V+=9V$ ,  $V_{in}(Ach)$ ,  $f=1kHz$ ,  $V_o(Ach)$ OUTPUT  
 $R_g=0\Omega$ , BW=400Hz-30kHz,  $T_a=25^\circ C$



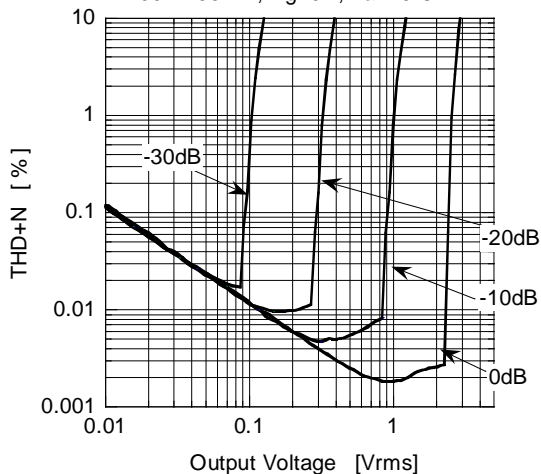
### THD+N vs Input Voltage (2nd VOL)

$V+=9V$ ,  $V_{in}(Ach)$ ,  $f=1kHz$ ,  $V_o(Ach)$ OUTPUT  
 $R_g=0\Omega$ , BW=400Hz-30kHz,  $T_a=25^\circ C$



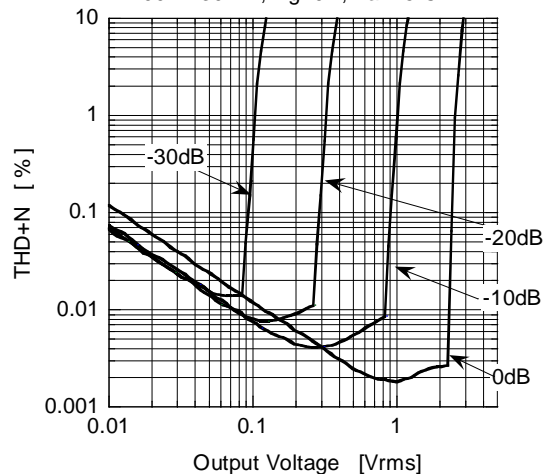
### THD+N vs Output Voltage (1st VOL)

$V+=9V$ ,  $V_{in}(Ach)$ ,  $f=1kHz$ ,  $V_o(Ach)$ OUTPUT  
BW=400Hz-30kHz,  $R_g=0\Omega$ ,  $T_a=25^\circ C$



### THD+N vs Output Voltage (2nd VOL)

$V+=9V$ ,  $V_{in}(Ach)$ ,  $f=1kHz$ ,  $V_o(Ach)$ OUTPUT  
BW=400Hz-30kHz,  $R_g=0\Omega$ ,  $T_a=25^\circ C$

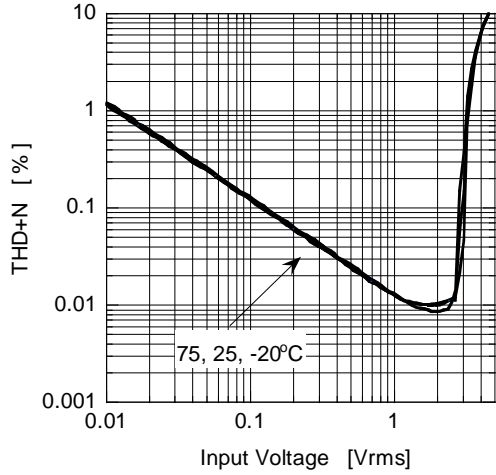




■特性例

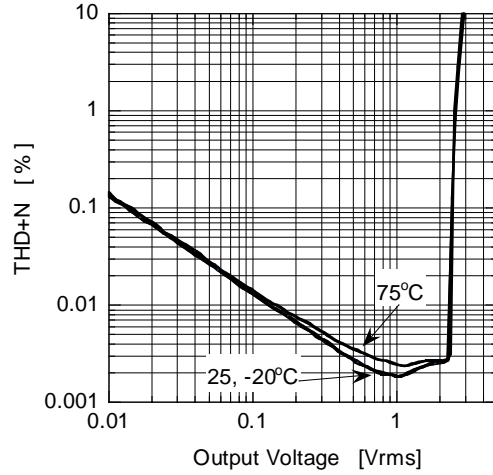
**THD+N vs Input Voltage**

V+=9V, Vin(Ach), f=1kHz, Vo(Ach)OUTPUT  
Rg=0Ω, BW=400Hz-30kHz, Vol=-20dB



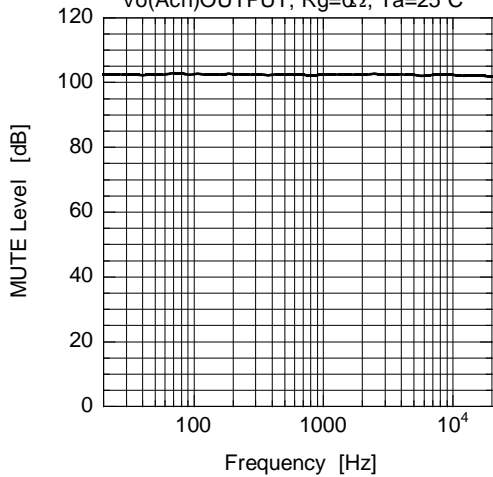
**THD+N vs Output Voltage**

V+=9V, Vin(Ach), f=1kHz, Vo(Ach)OUTPUT  
Rg=0Ω, BW=400Hz-30kHz, Vol=0dB



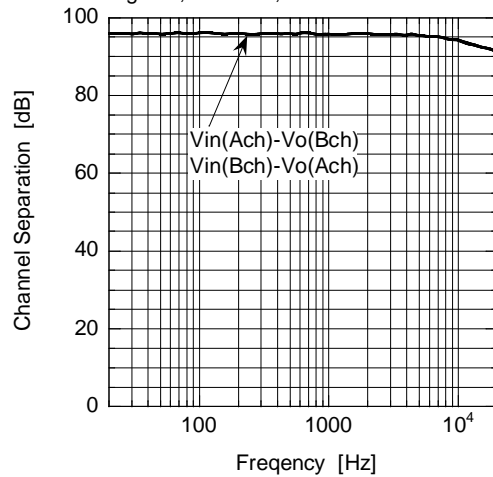
**MUTE Level vs Frequency**

V+=9V, Vin(Ach)=1Vrms, Vol=MUTE  
Vo(Ach)OUTPUT, Rg=0Ω, Ta=25°C



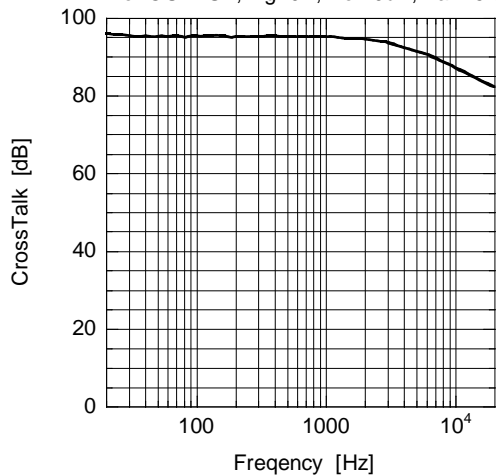
**Channel Separation vs Frequency**

V+=9V, Vin=1Vrms, Vo=OUTPUT  
Rg=0Ω, Vol=0dB, Ta=25°C



**CrossTalk vs Frequency**

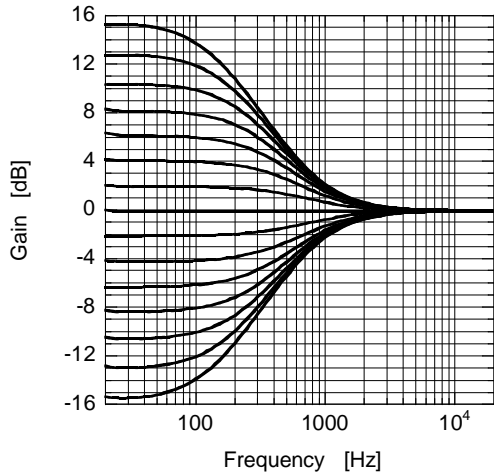
V+=9V, V(1ch)in=0Vrms, V(2ch-5ch)in=1Vrms  
Vo=OUTPUT, Rg=0Ω, Vol=0dB, Ta=25°C



## ■特性例

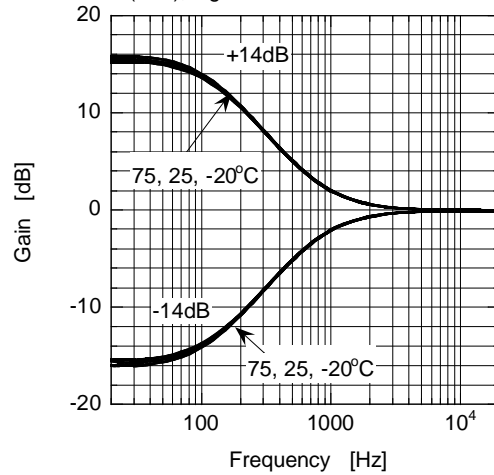
### Gain vs Frequency (TONE Bass)

$V_{+}=9V$ ,  $VOL=0dB$ ,  $V_{in}=0.1V_{rms}$ ,  $T_a=25^{\circ}C$



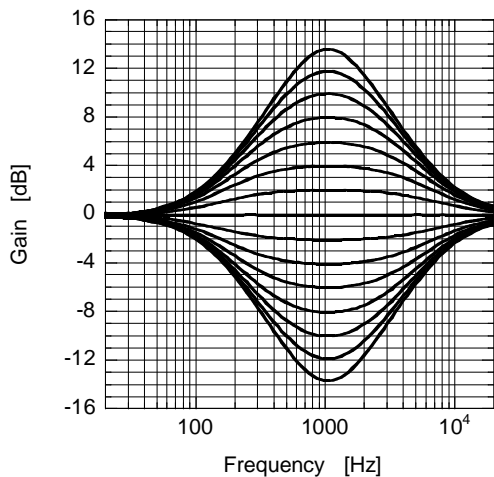
### Gain vs Frequency (TONE Bass)

$V_{+}=9V$ ,  $V_{in}(Ach)=0.1V_{rms}$ ,  $G_v=+14, -14dB$   
 $V_o(Ach)$ ,  $R_g=0\Omega$



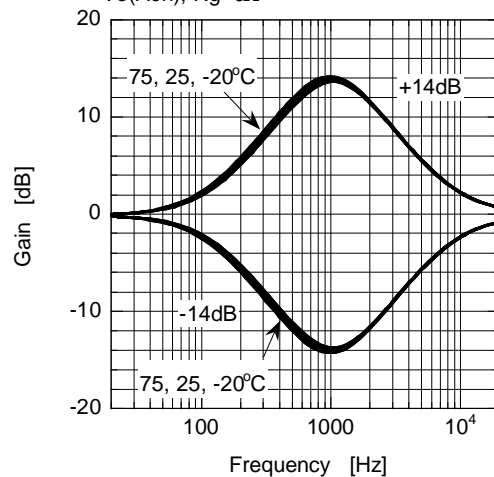
### Gain vs Frequency (TONE Middle)

$V_{+}=9V$ ,  $VOL=0dB$ ,  $V_{in}=0.1V_{rms}$ ,  $T_a=25^{\circ}C$



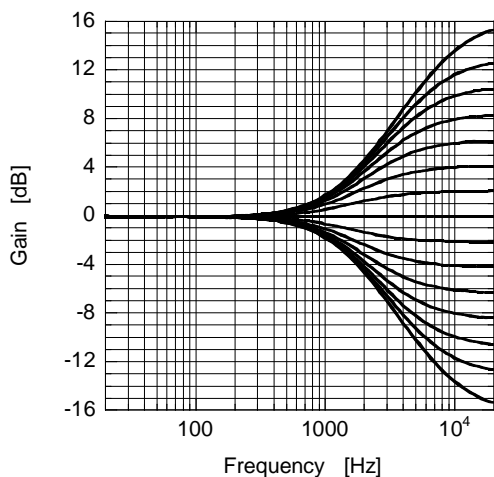
### Gain vs Frequency (TONE Middle)

$V_{+}=9V$ ,  $V_{in}(Ach)=0.1V_{rms}$ ,  $G_v=+14, -14dB$   
 $V_o(Ach)$ ,  $R_g=0\Omega$



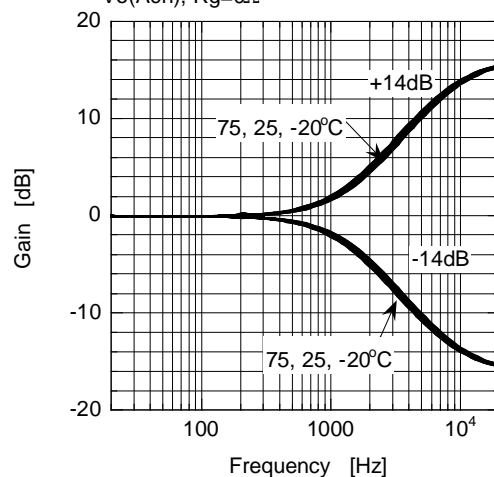
### Gain vs Frequency (TONE Treble)

$V_{+}=9V$ ,  $VOL=0dB$ ,  $V_{in}=0.1V_{rms}$ ,  $T_a=25^{\circ}C$



### Gain vs Frequency (TONE Treble)

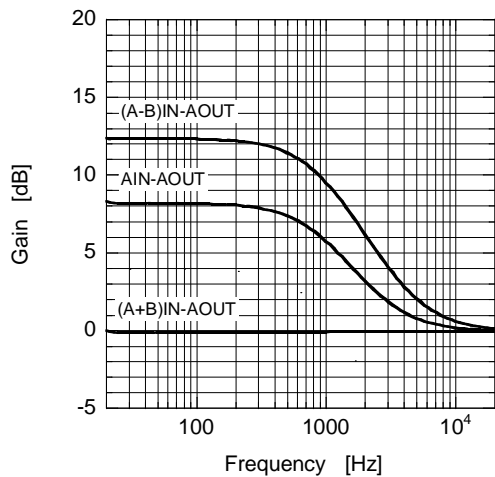
$V_{+}=9V$ ,  $V_{in}(Ach)=0.1V_{rms}$ ,  $G_v=+14, -14dB$   
 $V_o(Ach)$ ,  $R_g=0\Omega$



■特性例

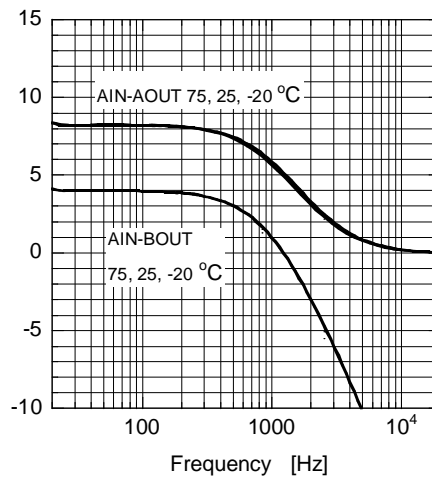
Gain vs Frequency (eala)

V+=9V, Vin=0.1Vrms, Rg=∞, Ta=25°C



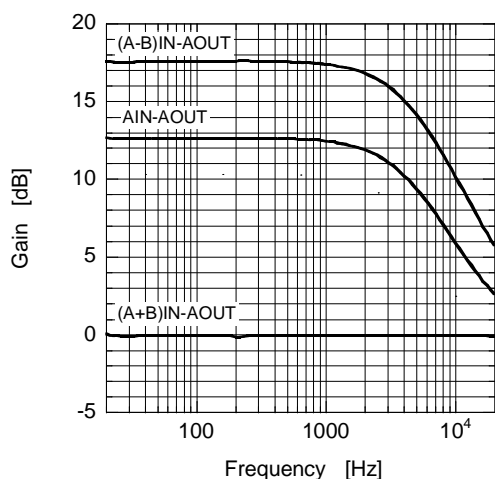
Gain vs Frequency (eala)

V+=9V, Vin=0.1Vrms, Rg=∞



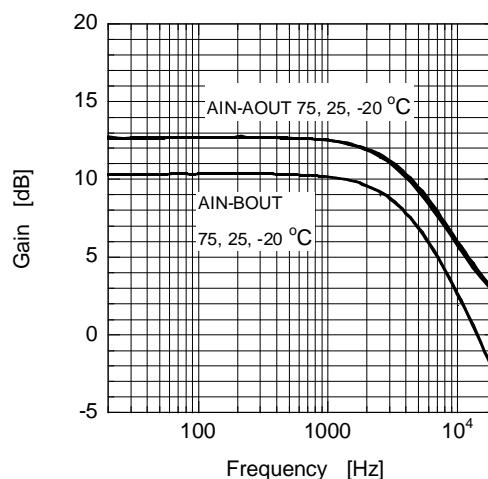
Gain vs Frequency (Surround)

V+=9V, Vin=0.1Vrms, Rg=∞, Ta=25°C



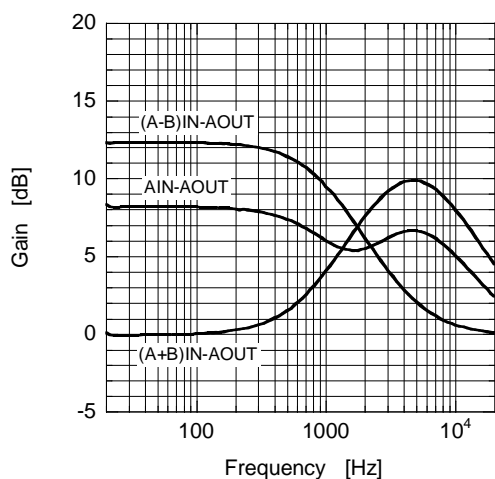
Gain vs Frequency (Surround)

V+=9V, Vin=0.1Vrms, Rg=∞



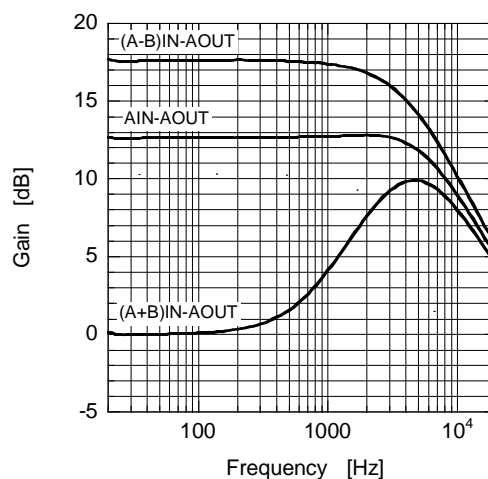
Gain vs Frequency (eala+VE)

V+=9V, Vin=0.1Vrms, Rg=∞, Ta=25°C



Gain vs Frequency (Surround+VE)

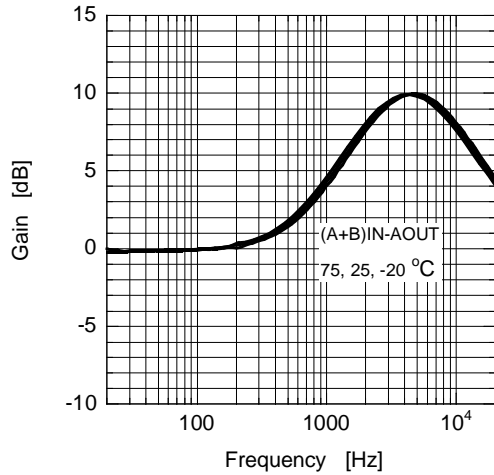
V+=9V, Vin=0.1Vrms, Rg=∞, Ta=25°C



## ■特性例

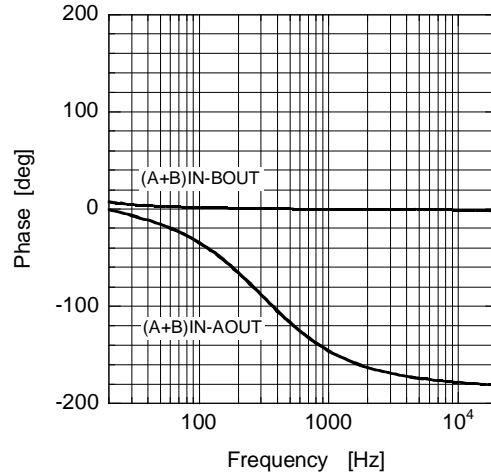
### Gain vs Frequency (VoiceEnhance)

$V_{+}=9V, V_{in}=0.1V_{rms}, R_g=0\Omega$



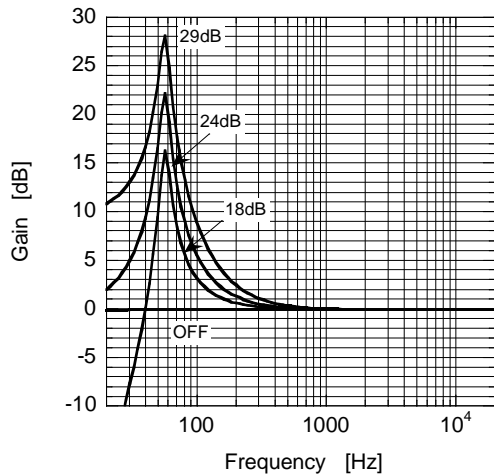
### Phase vs Frequency (Surround+PS)

$V_{+}=9V, V_{in}=0.1V_{rms}, R_g=0\Omega, T_a=25^{\circ}C$



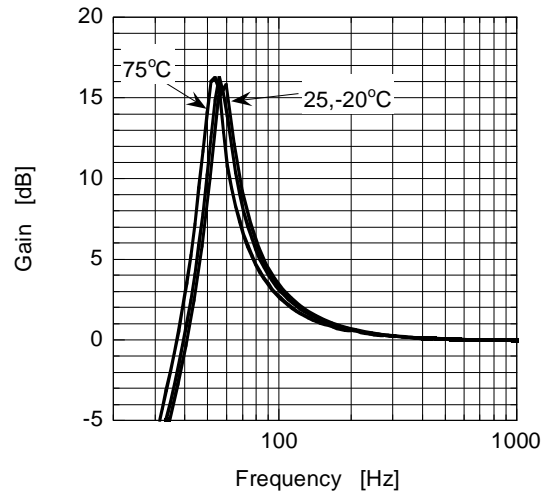
### Gain vs Frequency (BassBoost)

$V_{+}=9V, V(A+B)_{in}=0.05V_{rms}, R_g=0\Omega, T_a=25^{\circ}C$



### Gain vs Frequency (BassBoost)

$V_{+}=9V, V(A+B)_{in}=0.1V_{rms}, V(Ach)_{out}, R_g=0\Omega$



#### <注意事項>

このデータブックの掲載内容の正確さには万全を期しておりますが、掲載内容について何らかの法的な保証を行うものではありません。とくに応用回路については、製品の代表的な応用例を説明するためのものです。また、工業所有権その他の権利の実施権の許諾を伴うものではなく、第三者の権利を侵害しないことを保証するものでもありません。